

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) merupakan salah satu produk tanaman pangan yang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia, sehingga tanaman jagung manis banyak ditanam oleh para petani di Indonesia. Permintaan pasar terhadap jagung manis terus meningkat seiring dengan munculnya pasar swalayan yang senantiasa membutuhkan dalam jumlah yang cukup besar. Kebutuhan yang cenderung meningkat dan harga yang tinggi merupakan faktor yang dapat memicu para petani untuk mengembangkan usaha tanaman jagung manis (Seprita dan Surtinah, 2012).

Daerah penghasil utama tanaman jagung di Indonesia diantaranya, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Madura, Daerah Istimewa Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan dan Maluku. Khusus di daerah Jawa Timur dan Madura, budidaya tanaman jagung dilakukan secara intensif karena kondisi tanah dan iklimnya sangat mendukung untuk pertumbuhannya (Suprpto dan Marzuki, 2015).

Budidaya jagung manis berpeluang memberikan untung yang tinggi bila diusahakan secara efektif dan efisien (Ebtan, *dkk*, 2014). Menurut Badan Statistik Sumatera Utara (2021) produksi tanaman jagung di Sumatera Utara pada tahun 2019, yaitu dengan luas lahan 319.507,00 ha dengan hasil produksi 1.960.424,00 ton/ha, pada tahun 2020 dengan luas lahan 321.184,00 ha dengan hasil produksi 1.965.444,00 ton/ha, serta pada tahun 2021 dengan luas lahan 273.703,00 ha dengan hasil produksi 1.724.398,00 ton/ha.

Berdasarkan data diatas dapat dilihat bahwa pada tahun 2021 luas lahan budidaya tanaman jagung mengalami penurunan yang berakibat terhadap menurunnya produksi tanaman

jagung di Sumatera Utara. Salah satu faktor yang menyebabkan menurunnya produksi jagung manis adalah terjadinya degradasi lahan yang mengakibatkan kesuburan tanah menurun. Untuk mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan dengan upaya pemupukan. Pupuk yang digunakan dapat berupa pupuk organik (kotoran ternak, kompos, bokashi) dan pupuk anorganik atau kimia baik berupa pupuk tunggal (Urea, SP-36, KCl) maupun pupuk majemuk (NPK). Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan, seperti pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos, baik yang berbentuk cair maupun padat. Salah satu pupuk organik yang dapat digunakan adalah *Solid Decanter*.

*Solid Decanter* adalah limbah padat dari proses pengolahan buah kelapa sawit menjadi minyak mentah kelapa sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO) yang memakai sistem *decanter*. *Decanter* digunakan untuk memisahkan fase cair (minyak dan air) dari fase padat sampai partikel-partikel terakhir. *Solid Decanter* dilepaskan dari *decanter* yang terdiri dari lumpur dengan kelembaban tinggi. *Solid Decanter* mentah memiliki warna coklat dan masih mengandung minyak CPO sekitar 1,5 % (Pahan, 2008). *Solid Decanter* merupakan salah satu limbah padat dari hasil pengolahan minyak sawit kasar. Setiap ton tandan buah segar yang diolah di pabrik akan berpotensi menyisakan limbah sekitar 23 % tandan kosong kelapa sawit, 4 % *wet Solid Decanter*, 6,5 % cangkang, 13 % serabut dan 50% limbah cair (Fitria dkk, 2021).

Limbah *Solid Decanter* dari pabrik pengolahan kelapa sawit memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah organik. Kompos *Solid Decanter* memiliki kandungan unsur hara seperti N, P, K, Mg, dan Ca yang dapat menunjang pertumbuhan pada tanaman. Aplikasi *Solid Decanter* sebagai pupuk organik pada tanaman kelapa sawit dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, serta menurunkan kebutuhan pupuk anorganik. Kandungan protein, lemak dan selulosa yang tinggi menjadi pemicu agar mikroorganisme dapat

tumbuh dengan baik pada *Solid Decanter*. Persentase kandungan nutrisi *Solid Decanter* sangat dipengaruhi oleh kadar air *Solid Decanter* itu sendiri (Ardian *dkk*, 2018).

*Plant Catalyst* merupakan pupuk pelengkap cair yang mengandung unsur hara makro dan mikro serta dapat menjadi katalisator untuk mengoptimalkan penyerapan pupuk-pupuk utama pada media tanam dan pupuk dasar. *Plant Catalyst* berfungsi untuk meningkatkan kemampuan tanah dan tanaman dalam menyerap unsur hara makro N, P, dan K dari berbagai pupuk utama maupun pupuk alami sehingga tanaman dapat menghasilkan produksi yang tinggi. Penggunaan *Plant Catalyst* dapat membantu tanaman untuk tumbuh sehat dan memiliki daya tahan terhadap hama penyakit dan perubahan cuaca sehingga dapat menghasilkan produksi yang berkualitas. Penggunaan pupuk *Plant Catalyst* berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman (Haryati dan Pabane, 2017). Purwanto (2020) menyatakan bahwa perlakuan pupuk *Plant Catalyst* berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 2 minggu setelah tanam pada tanaman cabai merah keriting.

*Solid Decanter* ketika diaplikasikan memerlukan waktu untuk penguraian dalam tanah agar dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman dan memperbaiki sifat-sifat tanah. Pemberian *Plant Catalyst* bersamaan dengan *Solid Decanter* dapat berperan penting, sebab *Plant Catalyst* dapat berperan sebagai katalisator untuk penguraian *Solid Decanter*, sehingga unsur hara makro dan mikro yang terdapat pada *Solid Decanter* dapat diserap optimal oleh tanaman.

Tanah ultisol merupakan tanah yang memiliki masalah kemasaman tanah yang tinggi, bahan organik rendah, nutrisi makro rendah dan memiliki ketersediaan P sangat rendah (Fitriatin *dkk*, 2014). Umumnya Ultisol berwarna kuning kecoklatan hingga merah, terbentuk dari bahan induk tufa masam, batu pasir dan sedimen kuarsa, sehingga tanahnya bersifat masam dan miskin unsur hara, kejenuhan basa, kapasitas tukar kation dan kandungan bahan organik rendah. Ultisol

tergolong lahan marginal dengan tingkat produktivitas rendah, kandungan unsur hara umumnya rendah karena terjadi pencucian basa secara intensif, kandungan bahan organik rendah karena proses dekomposisi berjalan cepat terutama di daerah tropika. Ultisol memiliki permeabilitas lambat hingga sedang, dan kemantapan agregat rendah sehingga sebagian besar tanah ini mempunyai daya memegang air yang rendah dan peka terhadap erosi (Alibasyah, 2016). Pada penelitian ini luas lahan yang digunakan untuk budidaya tanaman jagung di tanah ultisol adalah seluas 120 cm x 150 cm yang setara dengan 8,5 m x 23 m.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang respon tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) terhadap aplikasi *Solid Decanter* dan *Plant Catalyst* pada tanah ultisol.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari respon tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) terhadap aplikasi *Solid Decanter* dan *Plant Catalyst* pada tanah ultisol.

## **1.3 Hipotesis Penelitian**

1. Ada pengaruh dosis *Solid Decanter* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.)
2. Ada pengaruh konsentrasi *Plant Catalyst* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.)
3. Ada pengaruh interaksi dosis *Solid Decanter* dan konsentrasi *Plant Catalyst* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.)

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

2. Untuk mendapatkan kombinasi yang optimal dari dosis *Solid Decanter* dan konsentrasi *Plant Catalyst* pada tanah ultisol terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.).
3. Sebagai bahan informasi bagi berbagai pihak yang terkait dalam usaha budidaya produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.).

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tanaman Jagung Manis**

Dalam klasifikasi tanaman, jagung tergolong dalam Famili Poaceae/Graminae (Dahliyanti *dkk*, 2019).

##### **2.1.1 Morfologi Tanaman Jagung Manis**

Jagung mempunyai akar serabut yang dapat mencapai kedalaman 2 meter. Pada tanaman yang sudah cukup dewasa muncul akar adventif dari buku-buku batang bagian bawah yang membantu menyangga tegaknya tanaman. Sistem perakaran tanaman jagung meliputi tiga macam akar, yakni: akar seminal, akar koronal dan akar udara. Akar seminal tumbuh pada saat biji berkecambah yang dicirikan dengan arah pertumbuhan akar ke bawah atau menembus tanah. Akar koronal muncul dari jaringan batang setelah plumula tumbuh. Akar udara tumbuh pada buku-buku di atas permukaan tanah yang berfungsi untuk asimilasi dan pendukung batang terhadap kerebahan (Budiman, 2013).

Batang jagung tegak dan mudah terlihat, sebagaimana sorgum dan tebu, namun tidak seperti padi atau gandum. Terdapat mutan yang batangnya tidak tumbuh pesat sehingga tanaman

berbentuk roset dan batangnya beruas ruas. Ruas terbungkus pelepah daun yang muncul dari buku. Batang daun cukup kokoh namun tidak banyak mengandung lignin (Budiman, 2013).

Daun jagung merupakan daun yang sempurna, bentuknya memanjang. Antara pelepah dan helai daun terdapat ligula. Tulang daun sejajar dengan ibu tulang daun, dimana permukaan daun ada yang licin dan ada yang berambut. Stomata pada daun jagung berbentuk halter, yang khas dimiliki oleh familia Poaceae. Setiap stoma dikelilingi sel-sel epidermis yang berbentuk kipas. Struktur ini berperan penting dalam respon tanaman menanggapi defisit air pada sel-sel daun (Budiman, 2013).

Hal yang unik dari tanaman jagung dibanding dengan tanaman sereal lain adalah karangan bunganya. Jagung merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*) di mana bunga jantan (*staminate*) terbentuk pada ujung batang, sedangkan bunga betina (*pistilate*) terletak pada pertengahan batang. Tanaman jagung bersifat *protrandy* dimana bunga jantan umumnya tumbuh 1-2 hari sebelum munculnya rambut (*style*) pada bunga betina. Oleh karena bunga jantan dan bunga betina terpisah ditambah dengan sifatnya yang *protrandy*, maka jagung mempunyai sifat penyerbukan silang. Produksi tepungsari (polen) dari bunga jantan diperkirakan mencapai 25000-50000 butir tiap tanaman. Bunga jantan terdiri dari *gluma*, *lodikula*, *palea*, *anther*, *filarnen* dan *lemma*. Adapun bagian-bagian dari bunga betina adalah tangkai tongkol, tunas, kelobot, calon biji, calon janggol, penutup kelobot dan rambut-rambut (Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor, 2018).

Tongkol tanaman jagung terdiri dari 1 atau 2 tongkol dalam satu tanaman, tergantung jenis varietas tanaman tersebut. Daun kelobot adalah daun yang menyelimuti tongkol jagung. Letak tongkol jagung berada pada bagian atas dan pada umumnya terbentuk lebih awal dan lebih besar dibandingkan dengan tongkol jagung yang terletak pada bagian bawah. Setiap tongkol

jagung terdiri atas 10-16 baris biji. Biji tanaman jagung terdiri dari 3 bagian utama, yaitu dinding sel, endosperma, dan embrio. Bagian biji ini merupakan bagian yang terpenting dari hasil pemanenan (Permanasari dan Kastono, 2012).

Rasa manis pada jagung manis disebabkan oleh kandungan gula yang tinggi pada endosperm. Selain rasanya yang manis dan nikmat, jagung manis juga bermanfaat bagi kesehatan karena kaya akan gizi, terutama jika dikonsumsi dalam bentuk jagung rebus. Jagung manis mengandung karbohidrat, lemak, protein, dan beberapa vitamin serta mineral (Tabel 1).

Tabel 1. Komposisi Kimia Biji Jagung Berdasarkan Bobot Kering

Komponen	Biji Utuh	Endosperma	Lembaga	Kulit Ari	Tip Cap
Protein (%)	3,7	8,0	18,4	3,7	9,1
Lemak (%)	1,0	0,8	33,2	1,0	3,8
Serat Kasar(%)	86,7	2,7	8,8	86,7	-
Abu (%)	0,8	0,3	10,5	0,8	1,6
Pati (%)	71,3	87,6	8,3	7,3	5,3
Gula (%)	0,34	0,62	10,8	0,34	1,6

Sumber : Suarni dan Yasin, M. (2011)

Tanaman jagung manis umumnya ditanam untuk dipanen muda, yaitu pada 69 sampai 82 hari setelah tanam atau pada saat masak susu (*milking stage*). Proses pematangan merupakan proses perubahan gula menjadi pati sehingga biji jagung manis yang belum masak mengandung kadar gula lebih tinggi dan kadar pati lebih rendah. Sifat ini ditentukan oleh gen sugari (su) resesif yang berfungsi untuk menghambat pembentukan gula menjadi pati. Dengan adanya gen resesif tersebut menyebabkan tanaman jagung menjadi 4 sampai 8 kali lebih manis dibandingkan dengan tanaman jagung biasa kadar gula yang tinggi menyebabkan biji berkeriput (Riaswaty, 2020)

### 2.1.2 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung Manis

Jagung memiliki beberapa syarat tumbuh agar dapat bertumbuh dan berproduksi dengan optimal. Syarat tumbuh tersebut diantaranya iklim, keadaan tanah, dan ketinggian tempat. Iklim yang sesuai untuk tanaman jagung adalah iklim sedang hingga iklim subtropis dan tropis basah dengan curah hujan sekitar 85-200 mm/bulan pada lahan yang tidak beririgasi. Pertumbuhan tanaman jagung sangat membutuhkan sinar matahari dalam masa pertumbuhan. Suhu yang dikehendaki tanaman jagung untuk pertumbuhan terbaiknya adalah 27-32°C. Jagung termasuk tanaman yang membutuhkan air yang cukup banyak, terutama pada saat pertumbuhan awal, saat berbunga, dan saat pengisian biji. Secara umum tanaman jagung membutuhkan 2 liter air per tanaman per hari saat kondisi panas dan berangin (Jasman, 2016).

Kekurangan air pada saat 3 minggu setelah keluar rambut tongkol akan menurunkan hasil hingga 30%, sementara kekurangan air selama pembungaan akan mengurangi jumlah biji yang terbentuk. Jagung memerlukan kelembapan tanah yang optimum kadar air kapasitas lapang pada saat tanam (Yusri, 2013).

Tanaman jagung termasuk tanaman yang tidak memerlukan persyaratan tanah yang khusus dalam penanamannya. Jagung dikenal sebagai tanaman yang dapat tumbuh di lahan kering, sawah, dan pasang surut, asalkan syarat tumbuh yang diperlukan terpenuhi (Ernita *dkk*, 2017). Jenis tanah yang dapat ditanami jagung antara lain Andosol, Latosol, dan Grumosol, namun yang terbaik untuk pertumbuhan jagung adalah Latosol. Jagung manis dapat tumbuh baik pada tanah yang pH tanahnya antara 5,6-7,5, aerasi dan ketersediaan air baik, kemiringan tanah kurang dari 8% (Mariana, 2020).

Tanaman jagung manis memiliki daerah penyebaran yang cukup luas karena mampu beradaptasi dengan baik pada berbagai lingkungan mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi dengan ketinggian 0-1.500 m di atas permukaan laut (Syukur dan Rifianto 2013).

## **2.2 *Solid Decanter***

Secara umum pupuk dapat dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Sisa atau limbah dari alam yaitu tumbuhan dan hewan termasuk pupuk organik sedangkan pupuk anorganik dibuat oleh industri atau pabrik yang bersifat sintetis (Purwono *dkk*, 2021).

*Solid Decanter* (sering disebut sebagai *solid*) merupakan limbah pabrik kelapa sawit yang telah mengalami serangkaian pengolahan dari pabrik yang berasal dari bahan dasar daging buah yang tampak serabut-serabut berondolan. Dari total berat tandan buah dihasilkan *Solid Decanter* basah sekitar 5% dan *Solid Decanter* kering sekitar 2% (Purwono *dkk*, 2021). Limbah *Solid Decanter* dari pabrik pengolahan kelapa sawit memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah. *Solid Decanter* merupakan limbah padat pabrik kelapa sawit (PKS). *Solid Decanter* berasal dari *mesocarp* atau serabut berondolan sawit yang telah mengalami pengolahan di PKS. *Solid Decanter* merupakan produk akhir berupa padatan dari proses pengolahan tandan buah segar di PKS yang memakai sistem *decanter*. *Decanter* digunakan untuk memisahkan fase cair (minyak dan air) dari fase padat sampai partikel-partikel terakhir. *Decanter* dapat mengeluarkan 90% semua padatan dari lumpur sawit dan 20% padatan terlarut dari minyak sawit. Aplikasinya pada tanaman kelapa sawit dapat meningkatkan kandungan fisik, kimia, biologi, tanah dan menurunkan kebutuhan pupuk anorganik (Ardian *dkk*, 2018).

*Solid Decanter* merupakan salah satu limbah padat dari hasil pengolahan minyak sawit kasar. Di Sumatera, limbah ini dikenal sebagai lumpur sawit, namun *Solid Decanter* biasanya sudah dipisahkan dengan cairannya sehingga merupakan limbah padat. Ada dua macam limbah yang dihasilkan pada produksi CPO yaitu limbah padat dan limbah cair (Ngaji dan Widjaja, 2004). *Solid Decanter* merupakan limbah padat dari hasil samping proses pengolahan tandan buah segar (TBS) di pabrik kelapa sawit menjadi minyak mentah kelapa sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO). *Solid Decanter* mentah memiliki bentuk dan konsistensi seperti ampas tahu, berwarna kecokelatan, berbau asam-asam manis, dan masih mengandung minyak CPO sekitar 1,5% (Ruswendi dkk, 2008). *Solid Decanter* lebih mudah terurai di lapangan. Secara umum *Solid Decanter* akan melapuk dalam waktu 6 minggu. *Solid Decanter* basah harus langsung diaplikasikan dalam waktu 1 minggu, karena *Solid Decanter* basah tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama. Kandungan persentase nutrisi *Solid Decanter* lebih tinggi. Nutrisi *Solid Decanter* lebih dipengaruhi oleh kadar air *Solid Decanter* itu sendiri.

Kandungan nutrisi *Solid Decanter* anantara lain; N: 2.49 %,  $P_2O_5$ : 0.46 %,  $K_2O$ : 4.09 %, MgO: 0,56% (Utomo dan Widjaja, 2009). Menurut Doberman dan Fairusht (2000), masing-masing unsur hara tersebut memiliki peranan diantaranya : 1) Nitrogen berperan sebagai komponen penting dari asam amino, asam nukleat, nukleotida, dan klorofil. Zat ini memacu pertumbuhan (meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah anakan) meningkatkan luas daun, dan meningkatkan kandungan protein beras. Konsentrasi N di daun berhubungan erat dengan laju fotosintesis dan produksi biomassa. Jika N diaplikasikan cukup ke tanaman, maka kebutuhan unsur makro lain seperti K dan P meningkat. 2) Unsur K berperan dalam meningkatkan luas daun, kandungan klorofil total, dan memperlambat kematian daun sehingga dapat memberikan kontribusi pada proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. Unsur K berperan dalam

meningkatkan jumlah gabah per malai, persentase gabah bernas, dan bobot 1000 butir gabah. 3) Unsur P mobil dalam tanaman dan memicu pembentukan anakan, perkembangan akar, dan mempercepat pembungaan, dan pemasakan.

*Decanter* dapat mengeluarkan 90% semua padatan dari lumpur sawit dan 20% padatan terlarut dari minyak sawit. Aplikasinya pada perkebunan tanaman kelapa sawit dapat meningkatkan kandungan fisik, kimia, biologi tanah dan menurunkan kebutuhan pupuk anorganik (Pahan, 2008). Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa *Solid Decanter* memiliki kandungan bahan kering 81,65% yang di dalamnya terdapat protein kasar 12,63%; serat kasar 9,98%; lemak kasar 7,12%; kalsium 0,03%; fosfor 0,003%; hemiselulosa 5,25%; selulosa 26,35%; dan energi 3454 kkal/kg (Utomo dan Widjaja, 2009). *Solid Decanter* sebagai pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Satu ton *Solid Decanter* setara dengan 10,3 kg urea, 3,3 kg RP , 1 kg MOP dan 4,5 kg kiserit (Pahan, 2008).

Pemberian *Solid Decanter* berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pakcoy umur 3 dan 4 minggu setelah tanam, berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun umur 3 dan 4 minggu, dan berpengaruh nyata terhadap produksi per tanaman sampel dan produksi per plot (Gustianty dkk, 2017).

### **2.3 Plant Catalyst**

*Plant Catalyst* merupakan pupuk padat yang dicairkan dengan kandungan hara lengkap makro dan mikro. *Plant Catalyst* digunakan dengan tujuan untuk melengkapi kebutuhan hara tanaman baik hara makro maupun hara mikro, serta dapat menjadi katalisator untuk mengoptimalkan penyerapan pupuk-pupuk utama pada media tanam dan pupuk dasar. *Plant Catalyst* berfungsi meningkatkan kemampuan tanaman menyerap unsur hara dengan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah sehingga mampu memasok berbagai pupuk utama

seperti Urea, TSP, KCl, ZA, maupun pupuk organik, seperti pupuk kandang, kompos, dan lain-lain, juga sebagai sumber hara makro dan mikro, sehingga tanaman dapat mencapai produktivitas yang optimal (Warganegara, *dkk.* 2015). Perlakuan pupuk cair melalui daun lebih efektif, karena unsur makro dan mikro yang dikandungnya cepat diserap sehingga dapat memacu pertumbuhan dan meningkatkan efisiensi metabolisme pada daun. Disamping mengandung mikroorganisme pengaktif (bioaktifator) kegiatan biosintesis dalam jaringan tanaman, pupuk cair juga mengandung mikroorganisme (biokatalisator) pembentuk berbagai senyawa di dalam sel tanaman yang berguna untuk memanfaatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah secara optimal (Mutryarny, 2008).

*Plant Catalyst* merupakan pupuk pelengkap cair yang mengandung unsur hara lengkap baik unsur hara makro maupun mikro. Selain itu, pupuk *Plant Catalyst* merupakan katalisator yang berperan dalam mengefektifkan dan mengoptimalkan pemakaian unsur hara makro (N, P, K, S, Ca, Mg) dalam tanah dan dari pupuk (Urea, TSP, KCl, ZA) oleh tanaman (Haryati dan Pabane, 2017). Hasil penelitian Ridwan, *dkk* (2017) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk *Plant Catalyst* terbukti meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai karena kandungan unsur hara yang ada dalam pupuk *Plant Catalyst* berperan dalam mengefektifkan serta mengoptimalkan tanaman menyerap pupuk-pupuk utama dari dalam tanah dan dari pupuk dasar (urea, SP-36, KCl, ZA) dengan mekanisme meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah.

Kandungan unsur hara *Plant Catalyst* identik dengan kandungan unsur hara pupuk majemuk yang meliputi enam unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg dan S) serta tujuh unsur hara mikro (Fe, Cl, Mn, Cu, Zn, B, dan Mo). Dengan demikian pemakaian *Plant Catalyst* diharapkan mampu mempercepat pertumbuhan tanaman kacang kedelai (Haryati dan Pabane, 2017).

Unsur hara makro dan mikro sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti akar, batang dan daun. Ketidaktersediaan unsur hara makro dan mikro dapat menghambat perkembangan tanaman. Keunggulan pupuk *Plant Catalyst* yaitu dapat meningkatkan produksi per tanaman, meningkatkan kualitas produksi, ramah lingkungan, tidak merusak struktur tanah, mengandung unsur hara, mengatasi defisiensi laten unsur unsur makro yang di butuhkan oleh tanaman, dapat diaplikasikan pada tanaman, dan berbentuk tepung (powder) (Warganegara, *dkk.* 2015).

Ridwan *dkk.* (2017) menyatakan bahwa aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* berpengaruh lebih baik dibandingkan tanpa pupuk pelengkap *Plant Catalyst*. Hal itu ditunjukkan pada seluruh variabel pengamatan pada tanaman kedelai. Hal ini juga diperkuat oleh hasil penelitian Purwanto (2020) yang menyatakan bahwa perlakuan pupuk *Plant Catalyst* berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 2 minggu setelah tanam, tetapi berpengaruh tidak nyata tinggi tanaman pada umur 4 dan 6 minggu setelah tanam, umur tanaman saat berbunga, umur tanaman saat panen, jumlah buah dan berat buah per tanaman pada tanaman cabai merah keriting.

## **2.4 Tanah Ultisol**

Ultisol berasal dari kata "ultimus" yang artinya terakhir dan "sola" artinya tanah. Dengan demikian ultisol merupakan tanah yang mengalami pelapukan lanjut dan hal tersebut memperlihatkan pencucian intensif dan paling akhir serta mempunyai lapisan yang mengandung akumulasi liat (Ikkal, 2017). Selanjutnya Syahputra *dkk.* (2015), menyatakan tanah ultisol hanya ditemukan di daerah-daerah dengan suhu rata-rata lebih dari 8 °C. Ultisol adalah tanah dengan horizon argilik atau kandik bersifat masam dengan kejenuhan basa rendah. Di Indonesia Ultisol

menempati areal yang sangat luas yaitu sekitar 45,8 juta hektar yang meliputi 25 persen dari luas daratan Indonesia dengan sebaran seperti pada Tabel 2 (Stepanus *dkk*, 2014).

Tanah-tanah Ultisol termasuk tanah pertanian utama di Indonesia karena menempati areal yang paling luas setelah Inceptisol. Dalam klasifikasi tanah lama tanah ini mencakup: Podzolik Merah Kuning, Latosol Hidromorf Kelabu, dan Planosol (Stepanus *dkk*, 2014). Tanah ultisol merupakan tanah yang berwarna kering merah dan telah mengalami pencucian yang sudah lanjut.

Tabel 2. Sebaran Tanah Ultisol di Indonesia

Nama Pulau	Luas Tanah Ultisol (Ha)
Sumatera utara	1.362.264,4
Kalimantan	21.938.000
Maluku dan Papua	8.859.000
Sulawesi	4.303.000
Jawa	1.172.000
Nusa Tenggara	53.000

Sumber : (Stepanus *dkk*, 2014).

Syahputra *dkk*, (2015), mengatakan bahwa ultisol dapat dijumpai pada berbagai relief, mulai dari datar hingga bergunung. Penampang tanah yang dalam menjadikan tanah ini mempunyai peranan yang penting dalam pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. Hampir semua jenis tanaman dapat tumbuh dan dikembangkan pada tanah ini, kecuali terkendala oleh iklim dan relief. Kesuburan alami ultisol umumnya terdapat pada Horizon A yang tipis dengan kandungan bahan organik yang rendah. Unsur hara makro seperti P dan K yang sering kahat, reaksi tanah asam hingga sangat asam, serta kejenuhan Al yang tinggi merupakan sifat-sifat tanah ultisol yang sering menghambat pertumbuhan tanaman. Selain itu terdapat horizon argilik yang mempengaruhi sifat fisika tanah, seperti: berkurangnya pori mikro dan makro serta bertambahnya aliran permukaan yang pada akhirnya mendorong terjadinya erosi tanah.

Pemanfaatan Ultisol untuk pengembangan tanaman perkebunan relatif menghadapi kendala, tetapi untuk tanaman pangan umumnya terkendala oleh sifat-sifat kimia tersebut yang dirasakan berat bagi petani untuk mengatasinya, karena kondisi ekonomi dan pengetahuan yang umumnya lemah (Syahputra *dkk*, 2015).

Usaha pertanian di ultisol akan menghadapi sejumlah permasalahan karena Ultisol umumnya mempunyai pH rendah berkisar 4.0- 5.5 yang menyebabkan kandungan Al, Fe, dan Mn terlarut tinggi sehingga dapat meracuni tanaman. Jenis tanah ini biasanya miskin unsur hara makro esensial seperti N, P, K, Ca, dan Mg dan unsur hara mikro Zn, Mo, Cu, dan B, serta bahan organik. Umumnya tanah ultisol atau Podsolik Merah Kuning (PMK) mengandung Al dapat dipertukarkan pada kisaran 20-70%. Tanah ultisol memiliki horizon argilik atau kandik bersifat masam dengan kejenuhan basa yang rendah (<35%). Untuk mengatasi kendala yang ada pada tanah ultisol adalah dengan memberikan dolomit supaya tanah memiliki pH yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, meningkatkan kandungan unsur hara Ca dan Mg, meningkatkan kejenuhan basa dan menurunkan kemasaman tanah sampai tingkat yang tidak membahayakan bagi pertumbuhan tanaman (Yafizham, 2016).

Karakter Ultisol dapat diperbaiki dengan pemberian bahan organik atau tindakan pemupukan sehingga tanah dapat dimanfaatkan untuk proses budidaya tanaman atau kegiatan pertanian. Selain pemupukan tindakan pengapuran juga dapat menjadi alternatif tindakan untuk membuat tanah Ultisol menjadi produktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan dapat mengurangi toksisitas Al dan meningkatkan unsur hara yang diperlukan untuk tanaman dapat tumbuh di tanah asam. Toksisitas aluminium dan infertilitas terjadi secara simultan dalam tanah asam. Kajian mikrobiologis Ultisol menunjukkan bahwa populasi mikroba cukup rendah, berkisar 29,4.10<sup>1</sup> hingga 14,8.10<sup>4</sup> cfu/gram. Pada lahan subur mengandung > 100 juta mikroba

per gram tanah. Mikroba pelarut fosfat dapat dimanfaatkan karena kemampuannya dalam melarutkan P terikat tanah dan pupuk menjadi P-tersedia (Siregar, 2021).

Pupuk hayati POC umumnya berasal dari bahan baku limbah pertanian seperti daun gamal, kulit buah pisang dan air cucian beras. POC mengandung bahan organik yang berperan aktif dalam meningkatkan reaksi pengikatan ion yang tersedia sehingga bisa langsung dimanfaatkan oleh tanaman (Hadisuwito 2012). Menurut Susanto (2002), penggunaan POC merupakan salah satu cara untuk mengatasi kekurangan bahan organik pada tanah, sehingga mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Penggunaan POC mampu meningkatkan ketersediaan P, asam-asam organik seperti asam humat dan fulvat yang memegang peranan penting dalam pengikatan Al dan besi (Fe) (Utama dkk 2000). Akan tetapi, penggunaan POC harus dilakukan dengan konsentrasi yang tepat melalui serangkaian pengujian-pengujian di laboratorium dan lapangan (Rizqiani dkk. 2007).

Selain POC, mikroorganisme dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah. Menurut Susilawati dkk. (2013) mikroorganisme tanah merupakan faktor penting dalam ekosistem tanah, karena berpengaruh terhadap siklus dan ketersediaan hara tanaman serta stabilitas struktur tanah. Mikroorganisme tanah berperan dalam proses penguraian bahan organik, melepaskan nutrisi dalam bentuk yang tersedia bagi tanaman, dan mendegradasi residu toksik, juga berperan sebagai agen peningkat pertumbuhan tanaman (plant growth promoting agents) yang menghasilkan berbagai hormon tumbuh, vitamin, dan berbagai asam-asam organik yang berperan penting dalam merangsang pertumbuhan bulu-bulu akar (Kaya dkk, 2017).

## **BAB III**

### **BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan, Kelurahan Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan, lokasi penelitian berada pada ketinggian sekitar 33 meter di atas permukaan laut (mdpl), jenis tanah ultisol, tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dan Harahap, 2015). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Januari 2023.

## 3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung manis dengan varietas *Bonanza F1* (deskripsi tanaman pada Tabel Lampiran 29), *Solid Decanter*, pupuk cair *Plant Catalyst 2006*.

Alat-alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah : cangkul, babat, parang, garu, tugal, ember, meteran, gembor, selang, kalkulator, timbangan duduk, jangka sorong, mistar, patok kayu, plat, paku, kuas lukis, martil, tali plastik, spanduk dan alat tulis.

## 3.3 Metode Penelitian

### 3.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan, yaitu : perlakuan dosis *Solid Decanter* dan konsentrasi *Plant Catalyst*

Faktor 1: Dosis *Solid Decanter*, yang terdiri dari empat taraf, yaitu :

$S_0 = 0$  ton/ha setara dengan 0 kg/petak ( $3 \text{ m}^2$ ) (kontrol)

$S_1 = 10$  ton/ha setara dengan 3 kg/petak ( $3 \text{ m}^2$ )

$S_2 = 20$  ton/ha setara dengan 6 kg/petak ( $3 \text{ m}^2$ ) (dosis anjuran)

$S_3 = 30$  ton/ha setara dengan 9 kg/petak ( $3 \text{ m}^2$ )

Ardiyansyah (2018) menyimpulkan bahwa perlakuan pupuk *Solid Decanter* terbaik terdapat pada perlakuan 2 kg/plot ( $3 \text{ m}^2$ ) atau setara dengan 20 ton/ha yang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pakcoy, sehingga dosis anjuran *Solid Decanter* dalam penelitian ini ialah 20 ton/ha.

Berikut perhitungan *Solid Decanter* per petak :

Dosis perlakuan = 20 ton/ha

$$\begin{aligned}
\text{Kebutuhan } \textit{Solid Decanter} &= \frac{\text{luas petak percobaan}}{\text{luas 1 ha}} \times \text{dosis perlakuan} \\
&= \frac{1,5 \text{ m} \times 2,0 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 20.000 \text{ Kg} \\
&= 6 \text{ kg}/3 \text{ m}^2 \text{ (petak)}
\end{aligned}$$

Faktor 2: Perlakuan konsentrasi *Plant Catalyst*, yang terdiri dari tiga taraf, yaitu :

$P_0 = 0 \text{ g/l/Petak}$  (kontrol)

$P_1 = 1 \text{ g/l/Petak}$

$P_2 = 2 \text{ g/l/Petak}$  (dosis anjuran)

$P_3 = 3 \text{ g/l/Petak}$

Dengan demikian terdapat enam belas kombinasi perlakuan, sebagai berikut  $S_0P_0$ ,  $S_0P_1$ ,  $S_0P_2$ ,  $S_0P_3$ ,  $S_1P_0$ ,  $S_1P_1$ ,  $S_1P_2$ ,  $S_1P_3$ ,  $S_2P_0$ ,  $S_2P_1$ ,  $S_2P_2$ ,  $S_2P_3$ ,  $S_3P_0$ ,  $S_3P_1$ ,  $S_3P_2$ ,  $S_3P_3$  dengan 3 ulangan, maka diperoleh 48 petak percobaan, dengan ukuran petak penelitian sebesar 120 cm x 150 cm, jarak antar petak 50 cm, jarak antar ulangan 100 cm, dan tinggi petak 30 cm. Dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm, maka diperoleh jumlah tanaman per petak sebanyak 20 tanaman, dan jumlah seluruh tanaman sebanyak 960 tanaman, jumlah tanaman sampel sebanyak 5 tanaman per petak. Bagan petak penelitian disajikan pada lampiran 1.

### 3.4 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang akan digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok Faktorial adalah metode linier aditif :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + K_k + \varepsilon_{ijk}, \text{ dimana:}$$

$Y_{ijk}$  = Hasil pengamatan pada perlakuan dosis *Solid Decanter* taraf ke-i dan faktor konsentrasi *Plant Catalyst* taraf ke-j pada ulangan ke-k

$\mu$  = Nilai rata-rata populasi / umum

$\alpha_i$  = Pengaruh dosis *Solid Decanter* pada taraf ke-i

- $\beta_j$**  = Pengaruh konsentrasi *Plant Catalyst* pada taraf ke-j
- $(\alpha\beta)_{ij}$**  = Pengaruh interaksi dosis *Solid Decanter* taraf ke-i dan konsentrasi *Plant Catalyst* pada taraf ke-j
- $K_k$**  = Pengaruh kelompok ke-k
- $\epsilon_{ijk}$**  = Pengaruh galat pada perlakuan dosis *Solid Decanter* taraf ke-i dan konsentrasi perlakuan *Plant Catalyst* taraf ke-j di kelompok ke k

Untuk mengetahui pengaruh faktor perlakuan serta interaksinya, data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Faktor perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji beda rata-rata dengan menggunakan uji jarak Duncan serta uji korelasi dan regresi (Malau, 2005).

### **3.5 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.5.1 Persiapan Lahan**

Lahan yang akan ditanam terlebih dahulu diolah dengan membersihkan gulma dan sisa-sisa tumbuhan lainnya yang ada di lahan dengan menggunakan cangkul dengan kedalaman 25-30 cm. Kemudian dibuat bedengan berukuran 120 cm x 150 cm dengan tinggi bedengan 30 cm, lalu permukaan bedengan digemburkan dan diratakan. Jarak antar petak 50 cm dan jarak antar ulangan 100 cm.

#### **3.5.2 Aplikasi Perlakuan**

*Solid Decanter* yang digunakan yaitu limbah padatan yang berasal dari pabrik kelapa sawit. Perlakuan *Solid Decanter* diaplikasikan dengan 1 kali perlakuan yakni pada waktu dua minggu sebelum tanaman yang diaplikasikan dengan menabur *Solid Decanter* secara merata di atas bedengan dan dicampurkan dengan tanah di atas permukaan bedengan, dengan cara mencangkul dan menggemburkan.

Perlakuan *Plant Catalyst* dilakukan 7 kali, yaitu dimulai dari satu minggu sebelum tanam dan aplikasi berikutnya dilakukan pada tanaman berumur 2 MST, 3 MST, 4 MST, 5 MST, 6 MST dan 7 MST dengan menyemprotkan larutan pupuk ketanaman. Aplikasi *Plant Catalyst* diaplikasikan sesuai dengan dosis tiap-tiap perlakuan.

### **3.5.3 Penanaman**

Penanaman dilakukan dengan cara membuat lobang tanam dengan cara menugal, kemudian setiap lobang tanam diberikan masing masing 2 benih. Kemudian ditutup dengan tanah.

## **3.6 Pemeliharaan**

### **3.6.1. Penyiraman**

Penyiraman dilakukan secara rutin selama masa pertumbuhan tanaman, pada waktu pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor. Apabila terjadi hujan, maka penyiraman tidak dilakukan dengan syarat air hujan sudah mencukupi untuk kebutuhan tanaman.

### **3.6.2 Penjarangan Tanaman**

Penjarangan dilakukan tujuh sampai sepuluh hari setelah tanam (7-10 HST) dengan cara meninggalkan satu tanaman yang pertumbuhannya baik. Penjarangan bertujuan mengurangi persaingan pertumbuhan tanaman dalam populasi.

### **3.6.3 Penyiangan dan Pembumbunan**

Penyiangan dilakukan secara manual, yaitu dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di dalam petak percobaan dengan hati-hati, dan pembumbunan dilakukan bersamaan dengan waktu penyiangan gulma dengan waktu dua minggu sekali.

### **3.6.4 Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian penyakit bulai dilakukan dengan cara manual yaitu dengan cara mencabut tanaman yang terkena bulai sampai ke akar tanaman jagung agar tidak menyebar ke tanaman yang lain, kemudian bulai yang sudah dicabut agar dibuang sejauh mungkin atau dapat juga

dibakar maupun di kubur. Pengendalian hama dilakukan dengan cara manual, yaitu dengan cara membuang hama yang terlihat sejauh mungkin.

### **3.7 Pemanenan**

Panen jagung manis dilakukan pada saat umur 83 hari, yaitu pada saat kelobot (bungkus janggal jagung) berwarna coklat muda dan kering serta bijinya mengkilap. Umur 75 hari sudah mulai dilakukan pemeriksaan. Panen sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari, sebab panas matahari dapat mengurangi kadar gula jagung manis (Damanhuri, *dkk*, 2016).

### **3.8 Parameter**

Parameter penelitian meliputi tinggi tanaman, diameter batang, bobot tongkol basah jagung manis dengan kelobot, bobot tongkol basah dengan 40% kelobot, bobot tongkol basah jagung manis tanpa kelobot, bobot produksi per petak dan produksi per hektar.

#### **3.8.1 Tinggi tanaman**

Tinggi tanaman diukur dari dasar pangkal batang di atas permukaan tanah sampai ujung daun terpanjang menggunakan hagameter. Sebagai tanda awal pengukuran diberi tanda berupa ikatan tali untuk mempermudah pengukuran di minggu berikutnya. Pengukuran dilakukan terhadap tanaman sampel pada saat tanaman berumur 3, 4, 5, 6 dan 7 MST.

#### **3.8.2 Diameter Batang**

Diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong pada bagian batang setinggi 10 cm pada ruas kedua dari dasar pangkal batang yang telah diberi tanda pada patok bambu. Pengamatan dilakukan terhadap tanaman sampel pada saat tanaman berumur 3 MST dengan interval 1 minggu sekali sampai 7 MST.

#### **3.8.3 Bobot Tongkol Basah Per Tanaman**

Dilakukan dengan cara menimbang tongkol basah dengan kelobot pada tanaman sampel pada semua petak percobaan tanpa mengikutsertakan tanaman pinggir.

#### **3.8.4 Bobot Basah Jual (dengan 40% Kelobot ) Per Tanaman**

Bobot basah jual dengan 40% kelobot ditentukan dengan cara membuang 3 lapis kelobot luar lalu memotong 60% kelobot atas dan menyisakan 40% kelobot bawah kemudian tongkol jagung tersebut ditimbang untuk mengetahui bobot basahnya. Pengukuran dilakukan terhadap tanaman sampel tanpa mengikuti sertakan tanaman pinggir.

#### **3.8.5. Bobot Tongkol Basah Tanpa Kelobot Per Tanaman**

Dilakukan dengan cara menimbang bobot tongkol basah tanpa kelobot jagung manis pada tanaman sampel pada semua petak percobaan tanpa mengikutsertakan tanaman pinggir.

#### **3.8.5. Bobot Produksi Per Petak**

Dilakukan dengan cara menimbang bobot tongkol basah tanpa kelobot jagung manis pada tanaman tengah per petak panen pada semua petak percobaan tanpa mengikutsertakan tanaman pinggir.

#### **3.8.6 Produksi Per Hektar**

Produksi tanaman jagung per hektar dilakukan setelah panen. Produksi dihitung dari tanaman tengah dalam petak yaitu dengan menimbang bobot tongkol basah jagung manis dengan kelobot, kemudian dikonversikan ke luas lahan dalam satuan hektar. Produksi per petak diperoleh dengan menghitung seluruh tanaman tengah pada petak panen percobaan tanpa mengikuti sertakan tanaman pinggir.

Produksi tanaman per hektar dihitung dengan memakai rumus sebagai berikut:

$$P = \text{Produksi petak panen} \times \frac{\text{Luas/ha}}{L(m^2)}$$

Dimana :

P = Produksi jagung per hektar (ton/ha)

L = Luas petak panen (cm<sup>2</sup>)

Petak panen adalah produksi petak tanam dikurangi satu baris tanaman di bagian pinggir petak.

Luas petak panen dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} \text{LPP} &= [L-(2 \times \text{JAB})] \times [P-(2 \times \text{JDB})] \\ &= [150 \text{ cm} - (2 \times 30 \text{ cm})] \times [200 \text{ cm} - (2 \times 30 \text{ cm})] \\ &= [150 \text{ cm} - (60 \text{ cm})] \times [200 - (60 \text{ cm})] \\ &= [90 \text{ cm}] \times [140 \text{ cm}] \\ &= 126 \text{ cm}^2 \\ &= 1,26 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keterangan :

LPP : Luas petak panen

JAB : Jarak antar barisan

JDB : Jarak dalam barisan

P : Panjang petak

L : Lebar petak